

1. 燃料としての木材 (3)

木質燃料に含まれる灰、樹木中の灰分

樹木は生育に必要な植物栄養素（窒素、リン、カリウム、カルシウム、マンガンなど多数）を土壌から吸収している。この中には不燃性の無機元素も含まれ、それらは燃焼後に灰分として残留する。灰分の量と元素組成は、灰処理コストと環境保全に大きく関係する。

灰分の樹体内での分布は、木部が最も少なく、熱帯産材を除くと樹種に関係なく 1%以下、それに対して代謝や養分移動に関係する樹皮や葉、枝では多くて数%にも達する（図表 1.3）。

以上に比して実際の燃焼灰では、可燃成分の未燃分に加えて土砂や小石などの異物も含まれることがある。とくに樹皮や枝葉、根株などでは異物混入の影響を受けやすい。したがって燃焼灰の発生量は、燃料に占める樹皮や枝葉などの構成割合が大きいほど多くなる

図表 1.3 樹体内での灰分

| 樹種 | 灰分 % | | |
|------|------|------|-----|
| | 樹皮 | 木部 | 葉 |
| スギ | 2.9 | 0.28 | 5.1 |
| アカマツ | 1.7 | 0.16 | 2.6 |
| クリ | 5.2 | 0.16 | |
| ミズナラ | 2.5 | 1.0 | |

出典：Tsuchiya, Y., et al. (2010) "Inorganic elements in typical Japanese trees for woody biomass fuel", J. Wood Sci., **56**:53-63.

図表 1.4 木質燃料の灰分

| 種類 | 灰分 (%) | |
|-------------|--------|------|
| | 広葉樹 | 針葉樹 |
| ペレット (木部のみ) | 0.7 | 0.5 |
| 薪 (皮付き) | 1.2 | 1 |
| 木材チップ (皮付き) | 1.2 | 1 |
| 木材チップ (全木) | 1.5 | 1.2 |
| 根株チップ | 6-8 | 6-8 |
| 公園廃材チップ | 6-10 | 6-10 |

出典：Kofman, P.D. (2016) Wood ash, Coford connects Processing/Products No.43 :1-2

といえる（図表 1.4）。

一方、灰を組成する無機元素には、生物体の健康・保護や土壌、水質、大気などの生活環境の保全に悪影響を及ぼす重金属（マンガン、水銀、亜鉛、鉛、クロム、ヒ素など）が含まれる。その量は木部よりも樹皮や枝葉に多いことが知られている。いずれにしても樹木中に含まれる重金属は微量ではあるが、燃焼・灰化によって濃縮され、燃焼灰の段階では環境基準に照らして有害なレベルに達することもあるので、灰処理方法や灰のリサイクル利用において十分な注意が必要となる。